Examenul de bacalaureat național 2018
Proba E. d)
Fizică IULIE

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECANICĂ — Varianta 2

Se consideră acceleraţia gravitaţională $g = 10\,\text{m/s}^2$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

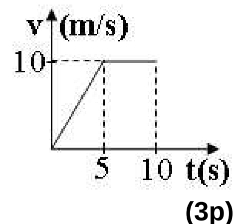
1. În mișcarea rectilinie încetinită a unui mobil:
a. viteza crește în timp;
b. viteza scade în timp;
c. viteza este constantă în timp;
d. acceleraţia este nulă. **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică a modulului forţei elastice care apare într-un resort elastic alungit este:
a. $F_e = k \cdot \Delta\ell$ **b.** $F_e = \frac{k}{\Delta\ell}$ **c.** $F_e = \frac{\Delta\ell}{k}$ **d.** $F_e = \frac{k \cdot \Delta\ell}{2}$ **(3p)**

3. Unitatea de măsură în S.I. a puterii mecanice este:
a. $\text{J} \cdot \text{s}$ **b.** J **c.** $\text{W} \cdot \text{s}$ **d.** W **(3p)**

4. Lucrul mecanic efectuat de greutatea unui corp cu masa de $10\,\text{kg}$ în timpul căderii lui pe verticală pe distanța de $50\,\text{cm}$ are valoarea:
a. $10\,\text{J}$ **b.** $50\,\text{J}$ **c.** $100\,\text{J}$ **d.** $500\,\text{J}$ **(3p)**

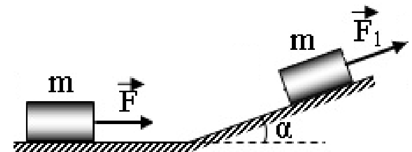
5. În graficul din figura alăturată este redată dependenţa de timp a vitezei unui automobil. La momentul $t = 9\,\text{s}$ viteza automobilului are valoarea:



a. $0{,}5\,\text{m/s}$
b. $5\,\text{m/s}$
c. $10\,\text{m/s}$
d. $50\,\text{m/s}$ **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Un corp cu masa $m = 1\text{kg}$ se deplasează cu frecare, cu viteza constantă $v = 1{,}5\,\text{m/s}$, pe o suprafaţă orizontală sub acţiunea unei forţe orizontale $F = 5\,\text{N}$. Ulterior corpul urcă pe un plan înclinat sub acţiunea unei forţe constante $F_1 = 14\,\text{N}$, orientată în lungul planul înclinat, paralel cu acesta, ca în figura alăturată. Unghiul planului înclinat cu suprafaţa orizontală este $\alpha \cong 37°$ $(\sin\alpha = 0{,}6; \cos\alpha = 0{,}8)$, iar coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat are valoarea $\mu = 0{,}5$.



a. Determinaţi distanţa parcursă de corp pe suprafaţa orizontală în timpul $\Delta t = 2\,\text{s}$.
b. Reprezentaţi forţele care acţionează asupra corpului atunci când el se deplasează pe suprafaţa orizontală.
c. Calculaţi valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corp și suprafaţa orizontală.
d. Determinaţi valoarea acceleraţiei cu care corpul urcă pe planul înclinat.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Un corp cu masa $m = 1$ kg este lansat cu viteza $v_0 = 3\,\text{m/s}$ de-a lungul unei suprafeţe orizontale pe care se deplasează cu frecare. După ce corpul a parcurs distanţa $d = 2\,\text{m}$, asupra lui acţionează, suplimentar, o forţă orizontală constantă $\vec{F}$ care îl frânează pe distanţa $x = 10\,\text{cm}$, până la oprire. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafaţa orizontală este $\mu = 0{,}2$, iar frecarea cu aerul se neglijează.
a. Calculaţi energia cinetică a corpului în momentul lansării.
b. Calculaţi lucrul mecanic efectuat de forţa de frecare pe distanţa d.
c. Calculaţi valoarea vitezei corpului după ce a parcurs distanța d.
d. Calculaţi lucrul mecanic efectuat de forţa orizontală constantă $\vec{F}$ pe distanţa x, până la oprirea corpului.

Examenul de bacalaureat național 2018 IULIE
Proba E. d)
Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ — Varianta 2

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8{,}31\dfrac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relaţia: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică unitatea de măsură din SI a mărimii exprimate prin raportul $\dfrac{p \cdot V}{T}$ este:

a. $\text{J}\cdot\text{mol}\cdot\text{K}^{-1}$ **b.** $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}$ **c.** $\text{J}\cdot\text{K}^{-1}$ **d.** $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$ **(3p)**

2. Două corpuri, având masele egale şi confecționate din acelaşi material, se află la temperaturile iniţiale $t_1 = -8°\text{C}$, respectiv $t_2 = 72°\text{C}$. Corpurile sunt puse în contact. Temperatura finală de echilibru este:

a. $0\,°\text{C}$ **b.** $32\,°\text{C}$ **c.** $36\,°\text{C}$ **d.** $40\,°\text{C}$ **(3p)**

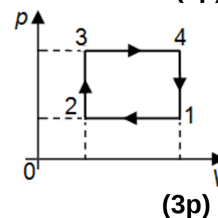
3. O cantitate dată de gaz ideal efectuează o transformare la volum constant. Notăm cu Q - căldura primită de gaz, cu L - lucrul mecanic efectuat de gaz, respectiv cu ΔU - variaţia energiei interne a gazului. În această transformare sunt valabile relaţiile:

a. $Q = -L$ şi $\Delta U = 0$ **b.** $L = -\Delta U$ şi $Q = 0$ **c.** $Q = L$ şi $\Delta U = 0$ **d.** $Q = \Delta U$ şi $L = 0$ **(3p)**

4. O cantitate dată de gaz aflată la $300\,\text{K}$ este încălzită la presiune constantă, astfel încât volumul său se dublează. Temperatura finală a gazului este:

a. $300\,\text{K}$ **b.** $450\,\text{K}$ **c.** $600\,\text{K}$ **d.** $900\,\text{K}$ **(3p)**

5. Un gaz ideal parcurge succesiunea de transformări de stare reprezentate în figura alăturată. Temperatura maximă este atinsă în starea:



a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
(3p)

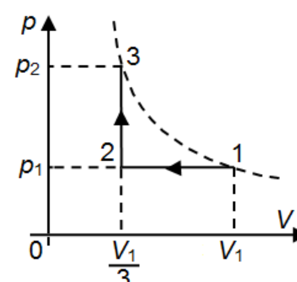
II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

Un vas cilindric cu secţiunea $S = 831\,\text{cm}^2$ şi lungimea $L = 60\text{ cm}$, închis la ambele capete, conţine heliu $(\mu = 4\,\text{g/mol})$ la presiunea $p_0 = 10^5\,\text{N/m}^2$ şi la temperatura $t = 27°\text{C}$. Se introduce heliu, aflat la $t = 27°\text{C}$, în cilindru, până când presiunea heliului devine $p = 3\cdot 10^5\ \text{N/m}^2$. Calculați:

a. cantitatea iniţială de heliu din cilindru;
b. densitatea iniţială a heliului din cilindru;
c. masa de heliu care s-a introdus suplimentar în vasul cilindric;
d. temperatura la care trebuie adus gazul rezultat prin introducerea cantităţii suplimentare de heliu pentru ca presiunea să devină $p' = 2{,}5\cdot 10^5\ \text{N/m}^2$.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O cantitate de gaz ideal monoatomic $(C_V = 1{,}5R)$ parcurge succesiunea de transformări reprezentată în coordonate $p - V$ în figura alăturată. În stările 1 şi 3 gazul se află la aceeași temperatură. Se cunosc parametrii $p_1 = 10^5\,\text{Pa}$ şi $V_1 = 30\text{ dm}^3$.



a. Reprezentaţi succesiunea de transformări în coordonate $p - T$.
b. Calculaţi căldura schimbată de gaz cu mediul exterior pe transformarea 1-2.
c. Calculaţi variaţia energiei interne a gazului pe transformarea 2-3.
d. Calculaţi lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior în decursul transformării 1-2-3.

Examenul de bacalaureat național 2018 IULIE
Proba E. d)
Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU — Varianta 2

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

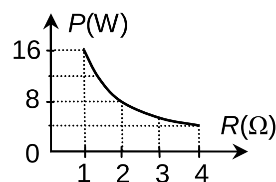
1. Pentru realizarea unei reţele electrice, un electrician calculează că sunt necesari 200 m de conductor din cupru cu rezistivitatea $\rho = 1{,}7 \cdot 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$. Pentru o calitate mai bună, electricianul alege conductor cu aria secţiunii transversale de $2\ \text{mm}^2$. Neglijând pierderile de material, rezistenţa electrică totală a conductorului din cupru are valoarea:
a. $1{,}7\ \Omega$ **b.** $0{,}17\ \Omega$ **c.** $3{,}4\ \Omega$ **d.** $0{,}34\ \Omega$ **(3p)**

2. Una dintre mărimile caracteristice inscripţionate pe acumulatorul unui telefon mobil este exprimată în miliamperi-oră, (mAh). Mărimea exprimată în această unitate de măsură este echivalentă cu o:
a. energie electrică **b.** sarcină electrică **c.** tensiune electrică **d.** putere electrică **(3p)**

3. Un calorifer electric are puterea nominală $P = 500\text{W}$. Energia electrică consumată de calorifer în $\Delta t = 30$ min este:
a. 500 kJ **b.** 600 kJ **c.** 900 kJ **d.** 1800 kJ **(3p)**

4. Rezistenţa electrică echivalentă corespunzătoare grupării în serie a trei rezistori identici este $300\ \Omega$. Rezistența electrică a unui rezistor este:
a. $1000\ \Omega$ **b.** $900\ \Omega$ **c.** $300\ \Omega$ **d.** $100\ \Omega$ **(3p)**

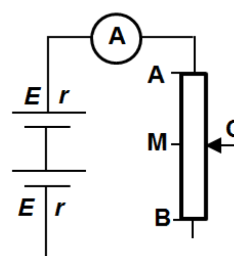
5. Un consumator cu rezistenţa variabilă este alimentat la o tensiune constantă *U*. În figura alăturată este reprezentată puterea electrică a consumatorului, în funcţie de rezistenţa acestuia. Tensiunea *U* are valoarea:



a. 2 V
b. 4 V
c. 8 V
d. 16 V **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Punctul M împarte reostatul AB din figura alăturată în două părţi egale. Rezistenţa electrică totală a reostatului este $R_{AB} = 40\ \Omega$. Ampermetrul montat în circuit este considerat ideal $(R_A \cong 0\ \Omega)$. Se cunosc: $E = 15$ V, $r = 5\ \Omega$. Calculați:



a. indicaţia ampermetrului când cursorul *C* este pe poziţia B;
b. tensiunea la bornele reostatului (între punctele A şi M) când cursorul *C* este pe poziţia M;
c. tensiunea la bornele uneia dintre surse când cursorul *C* este pe poziţia M;
d. indicaţia ampermetrului dacă una dintre baterii este montată, din greşeală, cu polaritatea inversă.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

La bornele unei baterii cu rezistenţa electrică interioară $r = 3\ \Omega$ este conectat un bec care are parametrii nominali $U_b = 12\text{V}$ şi $I_b = 1\text{A}$. Becul funcţionează la parametrii nominali, iar conductoarele electrice de legătură au rezistenţă electrică neglijabilă. Calculaţi:
a. energia electrică consumată de bec în timp de o oră;
b. puterea electrică totală dezvoltată de baterie;
c. valoarea rezistenţei electrice R_1 a unui alt consumator, cu rezistență electrică diferită de cea a becului, pe care bateria debitează aceeaşi putere ca şi în cazul becului;
d. puterea electrică maximă pe care o poate transfera bateria unui consumator cu rezistenţa electrică convenabil aleasă.

Examenul de bacalaureat național 2018 IULIE
Proba E. d)
Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecţia mediului
• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
• Se acordă 10 puncte din oficiu.
• Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTICĂ Varianta 2

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta Planck $h = 6{,}6 \cdot 10^{-34}$ J $\cdot$ s.

I. Pentru itemii 1-5 scrieţi pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

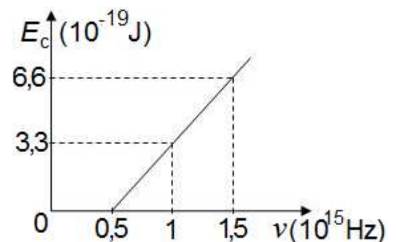
1. În cazul reflexiei luminii, unghiul de reflexie este:
a. egal cu unghiul de incidență;
b. mai mic decât unghiul de incidență;
c. mai mare decât unghiul de incidență;
d. 90° dacă unghiul de incidență este de 0° **(3p)**

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manuale, lucrul mecanic de extracţie a electronilor dintr-un metal, prin efect fotoelectric extern, poate fi exprimat prin relaţia:
a. $L = \frac{h}{\nu_0}$ **b.** $L = \frac{h \cdot \nu_0}{c}$ **c.** $L = h\nu_0$ **d.** $L = h\frac{c}{\nu_0}$ **(3p)**

3. Unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin raportul dintre viteza luminii în vid și frecvență este:
a. J **b.** m **c.** W **d.** Hz **(3p)**

4 O lentilă subţire convergentă are distanţa focală de $20\,\text{cm}$. Convergenţa acestei lentile are valoarea:
a. -5m^{-1} **b.** $-0{,}2\text{m}^{-1}$ **c.** $0{,}2\text{m}^{-1}$ **d.** 5m^{-1} **(3p)**

5. În figura alăturată este ilustrată dependenţa energiei cinetice maxime a fotoelectronilor emiși prin efect fotoelectric de frecvenţa radiaţiei electromagnetice incidente pe suprafaţa unui metal. Frecvenţa minimă de producere a efectului fotoelectric extern pentru acest metal are valoarea:



a. $0{,}5 \cdot 10^{15}$Hz
b. $0{,}75 \cdot 10^{15}$Hz
c. $1 \cdot 10^{15}$Hz
d. $1{,}5 \cdot 10^{15}$Hz **(3p)**

II. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O lentilă convergentă, considerată subţire, are distanţa focală de $10\,\text{cm}$. Un obiect luminos liniar cu înălţimea de $3\,\text{cm}$ este așezat în faţa acestei lentile, pe axa optică principală și perpendicular pe aceasta. Distanţa de la lentilă la obiect este de $20\,\text{cm}$.
a. Precizaţi dacă imaginea este reală sau virtuală.
b. Realizaţi un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă în situația descrisă.
c. Determinaţi distanţa de la obiect la imaginea lui prin lentilă.
d. Determinaţi înălţimea imaginii obiectului.

III. Rezolvaţi următoarea problemă: (15 puncte)

O rază de lumină monocromatică pătrunde din aer în apa unui bazin cu adâncimea $h = 3\text{m}$. Unghiul de incidenţă al razei de lumină pe suprafaţa apei are valoarea $i = 45^\circ$, iar indicele de refracţie al apei poate fi considerat $n = \sqrt{2}$.
a. Determinaţi valoarea vitezei de propagare a luminii în apa bazinului.
b. Realizaţi un desen în care să ilustraţi mersul razei de lumină prin aer şi prin apă.
c. Calculaţi unghiul de refracţie al razei de lumină.
d. Calculaţi distanţa de la punctul de intrare al razei de lumină în apă până la punctul în care raza întâlnește fundul bazinului.